

LIQUID CRYSTAL SUBSTRATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY CONSTITUTED BY USING THIS SUBSTRATE

Patent number: JP5061026
Publication date: 1993-03-12
Inventor: HANI TSUTOMU; TAKAHASHI SHINICHI; OBARA TEIJI; NATSUUME YOSHIO
Applicant: NIPPON ZEON CO
Classification:
- international: G02F1/1333
- european:
Application number: JP19910289500 19911009
Priority number(s): JP19910289500 19911009; JP19910170388 19910617

Report a data error here

Abstract of JP5061026

PURPOSE:To improve transparency, heat resistance, moisture resistance, strength, water resistance, electrical insulating characteristic, solvent resistance, chemical resistance to acids, alkalis, etc., and low double refractiveness by laminating sheets consisting of a thermoplastic satd. norbornane resin and a transparent electrode layer, etc., thereon. **CONSTITUTION:**The liquid crystal substrate is molded by using the thermoplastic satd. norbornane resin. The transparent conductive layer having $\leq 0.2\mu\text{m}$ max. height Rmax value of the surface is laminated. This thermoplastic resin is exemplified by the ring opening polymer of a norbornane polymer, its hydrogenated matter, the addition polymer of the norbornane polymer, the addition type polymer of the norbornane monomer and olefin, etc. The number average mol.wt. of the thermoplastic satd. norbornane resin is 10000 to 200000, more preferably 20000 to 150000, further preferably 25000 to 120000 measured by a gel permeation chromatography method by a toluene solvent. The mechanical strength is inferior if the number average mol.wt. is too small. The moldability is poor if the number average mol.wt. is too large.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平5-61026

(43) 公開日 平成5年(1993)3月12日

(51) Int. Cl.⁵ 識別記号 F I
G02F 1/1333 500 7724-2K

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

(21) 出願番号	特願平3-289500	(71) 出願人	000229117 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22) 出願日	平成3年(1991)10月9日	(72) 発明者	羽仁 勉 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日 本ゼオン株式会社研究開発センター内
(31) 優先権主張番号	特願平3-170388	(72) 発明者	高橋 信一 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日 本ゼオン株式会社研究開発センター内
(32) 優先日	平3(1991)6月17日	(72) 発明者	小原 慎二 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日 本ゼオン株式会社研究開発センター内
(33) 優先権主張国	日本(J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶基板及びそれを用いた液晶ディスプレイ

(57) 【要約】

【構成】 熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成るシートやそれに透明電極層などを積層したものである液晶基板、及びそれを用いた液晶ディスプレイ。

【効果】 本発明の液晶基板は熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成るシートであるので、透明性、耐熱性、耐湿性、強度、耐水性、電気絶縁性、耐溶剤性、酸やアルカリ等への耐薬品性、低複屈折性に優れ、また、光弾性係数が小さいため、光学的に均一であり、曲面の液晶ディスプレイも製造可能である。また、本発明の液晶ディスプレイは軽量であり、液晶基板の平滑性をよくすることにより、画像の歪みの小さいものを得ることができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成る液晶基板。

【請求項 2】 表面の最大高さ R_{max} 値が $0.2 \mu m$ 以下である請求項 1 記載の液晶基板。

【請求項 3】 透明導電層を積層した請求項 1、または 2 記載の液晶基板。

【請求項 4】 請求項 1、2、または 3 記載の液晶基板を用いた液晶ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶基板およびそれを用いた液晶ディスプレイに関し、さらに詳しくは、熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成る液晶基板およびそれを用いた液晶ディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】液晶基板とは、液晶ディスプレイの構成部品であり、液晶ディスプレイにおいては、2 枚の液晶基板の間に液晶が封入される。

【0003】従来、液晶基板においては主としてガラスが使われてきた。しかし、薄いと割れやすく、厚みを持たせると重くなる、さらに、柔軟性がないため曲面の液晶ディスプレイ用の液晶基板などには用いることが困難であるという欠点があった。そのため、これらの欠点を有さない透明性の高い光学材料用の樹脂が用いられるようになってきた。そのような光学材料用樹脂としては、ポリメチルメタクリレート (PMMA) などのアクリル系樹脂、ポリカーボネート (PC) 系樹脂、ポリエチレンテレフタレート (PET) などのポリエステル系樹脂が主として用いられている。しかしながら、PC 系樹脂は複屈折が大きく、また、アクリル系樹脂、ポリエステル系樹脂は吸水性が大きく、耐熱性も不十分であるため、使用環境によっては、液晶等が劣化しやすく、ますます高度化する要求に答えることが困難となってきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明によれば、透明性、低複屈折性、耐熱性、耐湿性、耐水性、耐溶剤、酸やアルカリ等への耐薬品性、加工性、重量に対する強度、柔軟性に優れた液晶基板が提供される。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、前記従来技術の有する問題点を克服するために鋭意研究した結果、熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂を用いて液晶基板を成形することにより前記課題を達成できることを見いだした。

【0006】(熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂) 本発明の熱可塑性ノルボルネン系樹脂は、特開平 3 - 1 4 8 8 2 号や特開平 3 - 1 2 2 1 3 7 号などで公知の樹脂であり、具体的には、ノルボルネン系単量体の開環重合

体、その水素添加物、ノルボルネン系単量体の付加型重合体、ノルボルネン系単量体とオレフィンの付加型重合体などが挙げられる。

【0007】ノルボルネン系単量体も、上記公報や特開平 2 - 2 2 7 4 2 4 号、特開平 2 - 2 7 6 8 4 2 号などで公知の単量体であって、例えば、ノルボルネン、そのアルキル、アルキリデン、芳香族置換誘導体およびこれら置換または非置換のオレフィンのハロゲン、水酸基、エステル基、アルコキシ基、シアノ基、アミド基、イミド基、シリル基等の極性基置換体、例えば、2 - ノルボルネン、5 - メチル - 2 - ノルボルネン、5, 5 - ジメチル - 2 - ノルボルネン、5 - エチル - 2 - ノルボルネン、5 - ブチル - 2 - ノルボルネン、5 - エチリデン - 2 - ノルボルネン、5 - メトキシカルボニル - 2 - ノルボルネン、5 - シアノ - 2 - ノルボルネン、5 - メチル - 5 - メトキシカルボニル - 2 - ノルボルネン、5 - フェニル - 2 - ノルボルネン、5 - フェニル - 5 - メチル - 2 - ノルボルネン等；ノルボルネンに一つ以上のシクロペンタジエンが付加した単量体、その上記と同様の誘導体や置換体、例えば、1, 4 : 5, 8 - ジメタノ - 1, 2, 3, 4, 4 a, 5, 8, 8 a - 2, 3 - シクロペンタジエノナフタレン、6 - メチル - 1, 4 : 5, 8 - ジメタノ - 1, 4, 4 a, 5, 6, 7, 8, 8 a - オクタヒドロナフタレン、1, 4 : 5, 10 : 6, 9 - トリメタノ - 1, 2, 3, 4, 4 a, 5, 5 a, 6, 9, 9 a, 10, 10 a - デカヒドロ - 2, 3 - シクロペンタジエノアントラセン等；シクロペンタジエンの多量体である多環構造の単量体、その上記と同様の誘導体や置換体、例えば、ジシクロペンタジエン、2, 3 - ジヒドロジシクロペンタジエン等；シクロペンタジエンとテトラヒドロインデン等との付加物、その上記と同様の誘導体や置換体、例えば、1, 4 - メタノ - 1, 4, 4 a, 4 b, 5, 8, 8 a, 9 a - オクタヒドロフルオレン、5, 8 - メタノ - 1, 2, 3, 4, 4 a, 5, 8, 8 a - オクタヒドロ - 2, 3 - シクロペンタジエノナフタレン等；等が挙げられる。

【0008】ノルボルネン系単量体の重合は公知の方法でよく、必要に応じて、水素添加することにより、熱可塑性ノルボルネン系樹脂水素添加物とすることができ

る。【0009】なお、本発明においてはノルボルネン系モノマーを公知の方法で開環重合させる場合には、本発明の効果を実質的に妨げない範囲において開環重合可能な他のシクロオレフィン類を併用することができる。このようなシクロオレフィンの具体例としては、例えば、シクロペンテン、シクロオクテン、5, 6 - ジヒドロジシクロペンタジエンなどのごとき反応性の二重結合を 1 個以上有する化合物が例示される。

【0010】本発明で使用する熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂の数平均分子量は、トルエン溶媒による GPC

10

20

30

40

50

(ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィ)法で測定して、10,000~200,000、好ましくは20,000~150,000、より好ましくは25,000~120,000である。数平均分子量が小さすぎると機械的強度が劣り、大きすぎると成形性が悪くなる。

【0011】また、ノルボルネン系モノマーの開環重合体を水素添加する場合、水素添加率は耐熱劣化性、耐光劣化性などの観点から、90%以上、好ましくは95%以上、より好ましくは、99%以上とする。

【0012】なお、液晶基板として、後述のように耐水性、耐湿性がよいものが好ましく、特に耐水性、耐湿性がよいものが必要な場合は、極性基を有さない熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂が好ましい。

【0013】(添加物)本発明で用いる熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂には、所望により、フェノール系やリン系などの老化防止剤、耐電防止剤、紫外線吸収剤などの各種添加剤を添加してもよい。液晶は紫外線によって変質するので、紫外線吸収剤を添加することは好ましい。紫外線吸収剤としては、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤、ベンゾトリアゾール系紫外線吸収剤、アクリルニトリル系紫外線吸収剤などを用いることができ、添加量は、通常10~100,000ppm、好ましくは100~10,000ppmである。溶液流延法で基板を成形する場合には、表面粗さを小さくするため、レベリング剤の添加も好ましい。レベリング剤は、例えば、フッ素系ニオン界面活性剤、特殊アクリル樹脂系レベリング剤、シリコン系レベリング剤など塗料用レベリング剤を用いることができ、それらの中でも溶媒との相溶性の良いものが好ましく、添加量は、通常は5~50,000ppm、好ましくは10~20,000ppmである。

【0014】(成形加工)本発明の熱可塑性ノルボルネン系重合体水素添加物は常法に従ってシートである液晶基板に成形する。しかし、液晶基板は、厚さムラが大きい、または表面の平滑性に劣ると液晶ディスプレイの画像の歪みが大きく、実用上問題がある。厚さムラは全面で $\pm 50\mu\text{m}$ 以下、 R_{max} 値が $0.2\mu\text{m}$ 以下でなく、画像の判別が困難であるなどの不都合がある。厚さムラが全面で $\pm 25\mu\text{m}$ 以下、 R_{max} 値が $0.1\mu\text{m}$ 以下が好ましく、特に厚さムラが全面で $\pm 20\mu\text{m}$ 以下、 R_{max} 値が $0.08\mu\text{m}$ 以下のものが好ましい。厚さムラの小さな成形法としては、十分に研磨した金型を用いる射出成形法などがある。

【0015】さらに、精度の高い正確な画像を得るためには厚さムラ、 R_{max} 値は小さいほど好ましく、厚さムラが全面で $\pm 10\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $\pm 5\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $\pm 2\mu\text{m}$ 以下、 R_{max} 値は $0.07\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $0.05\mu\text{m}$ 以下、より好ましくは $0.03\mu\text{m}$ 以下の液晶基板が必要である。しか

し、十分に研磨した金型を用いる射出成形法でも、 R_{max} 値が $0.06\mu\text{m}$ 以下の液晶基板を得ることは困難である。

【0016】 R_{max} 値が $0.06\mu\text{m}$ 以下の液晶基板を得るためには、成形後にさらに研磨すればよく、研磨の効率の点からは金型を十分に研磨した射出成形法が好ましいが、他の成形方法、例えば、通常の射出成形法、押出成形法、圧縮成形法、溶液流延法など、通常の樹脂に用いられる成形法であっても構わない。

10 【0017】研磨する方法は、熱硬化性樹脂の平面を研磨する際に通常用いられている方法であればよく、例えば、遊離砥粒によるラッピング加工、同じくポリシング加工、研磨布紙加工、鏡面切削、バレル加工などが採用でき、中でも遊離砥粒によるポリシング加工などが好ましい。また、研磨前の成形品の表面の最大高さが大きい場合は、遊離砥粒によるラッピング加工を行ってある程度研磨した後、遊離砥粒によるポリシング加工により研磨することが好ましい。遊離砥粒としては、アルミナ、炭化ケイ素、シリカなどが好ましく、粒径は $0.1\sim 20\mu\text{m}$ のもの、特に $0.5\sim 10\mu\text{m}$ のものが好ましい。粒径が小さすぎると研磨の効率が悪く、粒径が大きすぎると研磨面の最大高さが大きくなる。

20 【0018】(液晶基板)本発明の液晶基板は基本的に熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂のシートであり、表面の平滑性に優れていることから、画像の歪みが少なく、また、本発明の液晶基板は透明性に優れており、そのため、明暗の差がはっきりした画像が得られる。さらに、光弾性係数が小さいため、光学的に均一であり、曲面の液晶ディスプレイのために曲げて使用することもできる。光弾性係数が小さいほど好ましく、 $9\times 10^{-13}\text{cm}^2/\text{dyne}$ 、特に $7\times 10^{-13}\text{cm}^2/\text{dyne}$ のシートを用いることが好ましい。

30 【0019】さらに、本発明の液晶基板は熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂のシートであることにより、耐湿性、耐水性に優れている。液晶基板を水分が透過すると液晶や透明電極層が劣化することがあるので、吸湿性が 0.05% 以下、特に 0.01% 以下のシートを用いることが好ましい。また、熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂の酸素透過速度は $100\mu\text{m}$ の厚さのシートで約 $1\text{ml}/\text{m}^2\cdot 24\text{hrs}$ 程度と小さいので、本願の液晶基板は酸素の透過も十分に阻害し、酸素による液晶の劣化も少ない。

40 【0020】そのほか、本発明の液晶基板は熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂の成形品であることにより、低複屈折性、耐熱性、耐溶剤、酸やアルカリ等への耐薬品性、重量に対する強度などに優れている。

50 【0021】本発明の液晶基板は基本的に熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成るシートであるが、実際の使用にあたっては、使用目的などに応じて、透明電極層、液晶配向層、ガスバリア性膜、偏向子、位相フィルムな

どが積層される。また、2枚の液晶基板の間の液晶を封入する空間を設けるためのスペーサーを積層してもよい。なお、酸素の透過による劣化をより小さくし耐久性をあげるなどの目的のためには、液晶基板と透明電極層の間、または、基板と透明電極層の接着面と反対側に接着材層等を介して、ポリビニリデンクロライド、ポリビニルアルコールなどのガスバリア性材料を積層することが望ましい。これらを積層したものも液晶基板という場合がある。

【0022】(透明電極層)液晶ディスプレイの構成部品として使用される時点で液晶基板には透明電極層が積層されていなければならない。透明電極層は、可視光線のある程度以上の光透過率が必要であり、通常50%以上、好ましくは70%以上、比抵抗が100Ωcm以下、好ましくは50Ωcm以下のものである。具体的には、Au、Ag、Cu、Pt、Al、Cr、Phなどの金属薄膜、In₂O₃(Sn)、SnO₂(Sb)、SnO₂(Fe)、CdO、Cd₂O₃、CdSnO₃、TiO₂、ZrO₂、CuIなどの半導体及び酸化物半導体薄膜、TiO₂/Ag/TiO₂(x≤2)などの多層薄膜、ポリビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、オリゴ(ポリ)スチレンスルホン酸塩などの高分子電解質薄膜系、ポリアニリン類、ポリチオフェン類、ポリピロール類などの導電性高分子等を挙げることができる。これらの導電膜は、スプレー法、プラズマ法、気相反応系(CVD)、塗布法(CLD)、真空蒸着法、RFまたはDCスパッタリング法、イオンプレーティング法、電解重合法などの周知の方法でもって液晶基板上に積層される。また、導電性高分子は電解重合法または気相法によってフィルム中内部に形成することもできる。また、TTF-TCNQ(テトラチオフルバレン-テトラシアノキシジメタン)などの錯体を含浸させることによって導電性をもたせることもできる。

【0023】(液晶ディスプレイ)本発明の液晶ディスプレイは、基本的には、2枚の液晶基板とその間に封入された液晶から成る液晶セルである。液晶セルは、通常、液晶が漏れないように、2枚の液晶基板がその間にスペーサーと呼ばれる枠を挟み込み、スペーサーの厚みと液晶基板の面がつくる空間に液晶が封入されている。スペーサーは、液晶と反応したり、酸素や水分を透過しない材料であれば、特に限定されない。曲面の液晶ディスプレイの場合などでは、ある程度の柔軟性があることが好ましい。通常、液晶が漏れないように、スペーサーと液晶基板は接着剤で接着されている。接着剤は、液晶と反応しやすいものでなく、十分な接着性があるものであれば、特に限定されない。

【0024】また、用途、必要に応じて、偏光子、位相フィルム、保護フィルム、反射膜またはバックライトなどと液晶セルを組み合わせ、液晶ディスプレイとする。

【0025】

【実施例】以下に参考例、実施例、及び比較例を挙げて本発明をさらに具体的に説明する。

【0026】参考例1

6-メチル-1,4:5,8-ジメタノ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロナフタレンに、重合触媒としてトリエチルアルミニウムの15%シクロヘキサン溶液10重量部、トリエチルアミン5重量部、及び四塩化チタンの20%シクロヘキサン溶液10重量部を添加して、シクロヘキサン中で開環重合し、得られた開環重合体をニッケル触媒で水素添加してポリマー溶液を得た。このポリマー溶液をイソプロピルアルコール中で凝固させ、乾燥し、粉末状の樹脂を得た。この樹脂の数平均分子量は40,000、水素添加率は99.8%以上、Tgは142℃、残留溶媒濃度は0.05%であった。

【0027】実施例1

参考例1の樹脂15重量部をクロロベンゼン85重量部に溶解して樹脂溶液を調製した。さらにレベリング剤(フロラードFC-430、住友スリーエム製)と紫外線安定剤(Viosorb 80、共同製薬製)をそれぞれ、500ppm、300ppmになるように添加した。この溶液を表面研磨されたガラス板上にたらし、これをバーコーターにより幅約300mm、長さ約500mmに流延した。これを第1段階の乾燥としてガラス板ごとホットプレート上に移し、55℃で30分間、さらに90℃で30分間乾燥させた。室温まで冷却後、シートの一部を切り取り、残留溶媒濃度を測定したところ、2.0重量%であった。ついで、第2段階の乾燥としてホットプレート上で110℃で30分間、さらに140℃で60分間乾燥した。室温に冷却後、樹脂膜をガラス板から剥離し、周囲10mm幅を切り落としてシートを得た。このシートの残留溶媒濃度は0.11重量%であった。

【0028】このシートの表面を目視および光学顕微鏡で観察したが、発泡、スジ、傷などは観察されなかった。Tgは140℃、平均厚さは約100μmで厚さのばらつきは最大でも±2μm以下、両面ともRmax値は、0.10μm以下、光線透過率は90.5%、複屈折の絶対値の最大値は全面で2nm以下であった。

【0029】鋳鉄製の5インチの定盤を設置したホフマン型ラップ盤(スピードファム社製、DSM 5B-8L)を用い、またキャリア(スピードファム社製、EGキャリア)を治具として用いてこのシートをラッピング加工した。

【0030】このシートの成形品の表面への荷重を0.04~0.08kg/cm²に調節しながら、上下定盤を20~50rpmで回転するように調節し、平均粒子径12.3μmのホワイトアルミナ製の研磨剤(スピードファム社製、A-1200)300gと水1lとの割

合の混合溶液を600~1000 cm³/分でフィードして10分かけて研磨した。

【0031】ポリウレタン製のポリシャ（スピードファム社製、SURFIN 018-3）を設置した定盤サイズ5インチのホフマン型ポリッシュ盤（スピードファム社製、DSM 5B-8P）を用い、またキャリア（スピードファム社製、EGキャリア）を治具として用いてラッピング加工したシートをポリッシング加工した。

【0032】シート表面への荷重を0.04~0.08 kg/cm²に調整しながら、上下定盤を20~50 10 rpmで回転するように調整して、平均粒子径1.3 μmのホワイトアルミナ製の研磨剤と水を重量比1:1との混合溶液（スピードファム社製、POLIPLA 103）を200~400 cm³/分でフィードして40分かけて研磨した。

【0033】この結果、成形品の最大高さRmax値は全面で最高0.042 μmであった。

【0034】このシートをから、一辺20 mmの正方形を2枚切り出し、2枚とも片面にIn₂O₃（Sn）を真空蒸着して透明電極層を積層して、液晶基板を得た。 20

【0035】参考例2

キシレン85重量部に参考例1の樹脂15重量部を溶解した樹脂溶液を用いて、実施例1と同様に流延した。これを第1段階の乾燥としてガラス板ごと空気還流型のオープン中で25℃から80℃まで30分かけて昇温させて乾燥させた。室温まで冷却後、シートの一部を切り取り、残留溶媒濃度を測定したところ、1.6重量%であった。ついで、第2段階の乾燥として130℃のオープンで90分乾燥し、室温に冷却後、樹脂膜をガラス板から剥離し、周囲10 mm幅を切り落としてシートを得た。このシートの残留溶媒濃度は0.04重量%であった。

【0036】このシートの表面を目視および光学顕微鏡で観察したが、発泡、スジ、傷などは観察されなかった。Tgは141℃、平均厚さは10 μmで厚さのばらつきは最大でも±0.3 μm以下、両面ともRmax値

は、0.12 μm以下、複屈折の絶対値の最大値は全面で2 nm以下であった。

【0037】このシートを一辺20 mmの正方形に切り出し、さらにその正方形のシートの内部、外周から2 mmの位置の一辺16 mmの正方形の部分の切り抜き、スペーサーを作成した。

【0038】実施例2

実施例1で得た内の一枚の液晶基板の透明電極層側に参考例2で得たスペーサーを、DH 597A（ノガワケミカル製ホットメルト接着剤）の10重量%トルエン溶液を20 mg/cm²塗布し、80℃で2分乾燥し、3 kg/cm²の圧をかけて積層した。この際、液晶基板の外周から1 mmのところ1ヶ所から外方向への導電線を透明電極層に取り付けた。

【0039】スペーサーが接着された後、液晶基板上に液晶として30℃にして液状になったメトキシベンジリデン-4-チルアニリンを注ぎ、その上から実施例1で得たもう一枚の液晶基板を液晶側が透明電極層になるように、また、空気が残らないように、もう一枚の液晶基板とスペーサーをDH 597Aの10重量%トルエン溶液を用いて接着した。

【0040】この液晶セルを30℃に保持して、2本の導電線間に1400~2400 V/cmの直流電圧を印加すると、電圧が高くなるに従い、光の散乱が高くなり、すりガラスのように曇った。これにより、本発明の液晶基板は、液晶ディスプレイに用いることができることが判った。

【0041】

【発明の効果】本発明の液晶基板は熱可塑性飽和ノルボルネン系樹脂から成るので、透明性、耐熱性、耐湿性、強度、耐水性、電気絶縁性、耐溶剤性、酸やアルカリ等への耐薬品性、低複屈折性に優れ、また、光弾性係数が小さいため、光学的に均一であり、曲面の液晶ディスプレイも製造可能である。また、本発明の液晶ディスプレイは軽量であり、液晶基板の平滑性をよくすることにより、画像の歪みの小さいものを得ることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 夏梅 伊男

神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日
本ゼオン株式会社研究開発センター内